

## LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

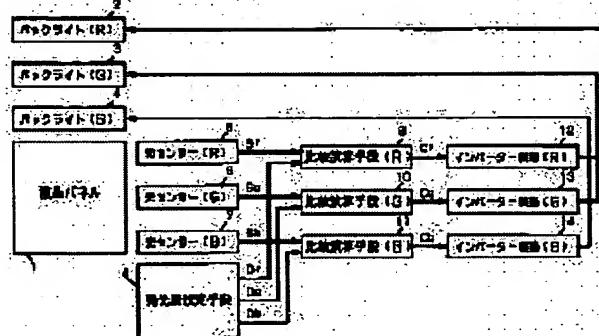
**Patent number:** JP11295689  
**Publication date:** 1999-10-29  
**Inventor:** SHINDO YOSHIKUNI  
**Applicant:** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
**Classification:**  
- International: G02F1/133; G02F1/133; F21V8/00; G09F9/00  
- european:  
**Application number:** JP19980099106 19980410  
**Priority number(s):** JP19980099106 19980410

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP11295689

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To keep the white balance as adjusted regardless of a temperature change or a change over aging by providing three kinds of back lights having different light emitting colors and three kinds of photosensors corresponding to three kinds of light emitting colors.

**SOLUTION:** Back lights 2-4 respectively generate single color wavelength light in red(R), green(G) and blue(B). A photosensor 5 outputs an output value  $S_r$  proportional to the quantity of light emitted from the back light 2. A comparative arithmetic circuit 9 compares the output value  $S_r$  with a set value  $D_r$ . Since an inverter circuit 12 is operated so as to always equalize the output value  $S_r$  of the photosensor 5 and the set value  $D_r$  due to an emitted light quantity setting circuit 8 through a so-called feedback operation, the luminosity of red light emitted by the back light 2 is always fixed in spite of a temperature change or a change over aging. It is similar concerning the inverter circuits 13 and 14 of G and B systems as well.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-295689

(43)公開日 平成11年(1999)10月29日

(51)Int.Cl.<sup>a</sup>  
G 0 2 F 1/133  
F 2 1 V 8/00  
G 0 9 F 9/00

識別記号  
5 3 5  
5 8 0  
6 0 1  
3 3 7

F I  
G 0 2 F 1/133  
F 2 1 V 8/00  
G 0 9 F 9/00

5 3 5  
5 8 0  
6 0 1 Z  
3 3 7 D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平10-99106

(22)出願日 平成10年(1998)4月10日

(71)出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

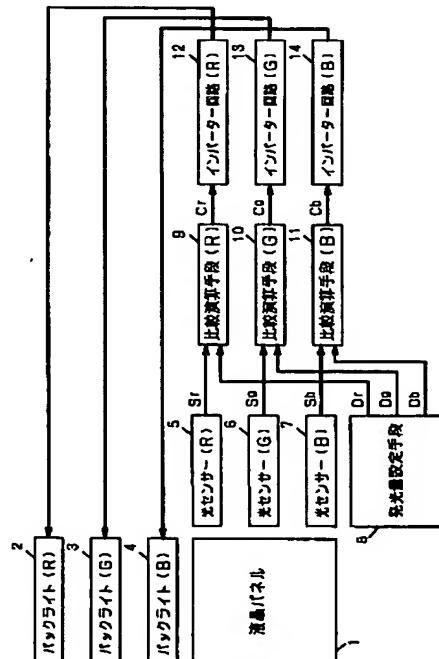
(72)発明者 進藤 嘉邦  
大阪府茨木市松下町1番1号 株式会社松  
下エーヴィシー・テクノロジー内  
(74)代理人 弁理士 瀧本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 温度変化や経時変化があっても、製品出荷時およびユーザー調整時に設定されたホワイトバランスが常に保たれる液晶表示装置を提供するものである。

【解決手段】 発光色が異なる3種類のバックライト2、3、4の照度を検出する光センサー5、6、7と、比較演算回路9、10、11によって、3種類のバックライトの発光量がそれぞれ発光量設定部8による設定を常に保つようにフィードバック動作させる構成とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネルを背面から照明するための発光色が異なる3種類のバックライトと、3種類の発光色に対応した3種類の光センサーにより、バックライトの温度変化および経年変化に対して、液晶パネルが表示する画像のホワイトバランスが常に設定値と等しくなるように動作させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 背面からの光源および前面の3原色カラーフィルターによりカラー画像を表示する液晶パネルと、前記液晶パネルを背面から照明するための発光色が異なる3種類のバックライトと、前記3種類のバックライトのそれぞれの発光量を検出するための3種類の光センサーと、前記3種類のバックライトをそれぞれ駆動するための3つのインバーター回路と、前記3種類のバックライトのそれぞれの発光量を設定するための発光量設定手段と、前記光センサーの出力値と前記発光量設定手段による設定値を比較してこれらが常に等しくなるように前記インバーター回路の駆動を制御するための比較演算手段を持ち、前記3種類のバックライトがそれぞれの発光量の設定値と常に等しくなるように動作させることで、前記液晶パネルが表示する画像のホワイトバランスが常に設定値と等しくなるように動作させることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 前記ホワイトバランスの設定値を、3種類のバックライトに対して共通の1つの輝度設定値と、各バックライトのそれぞれに対して設定する3つの色設定値に分離して設定できるようにすることで、液晶パネルが表示する画像の輝度と色度をそれぞれ独立に設定できることを特徴とする請求項1に記載された液晶表示装置。

【請求項4】 前記3種類のバックライトに対する共通の1つの輝度設定値と、前記3種類のバックライトのそれぞれに対して設定する3つの色設定値をそれぞれ乗算して、前記3種類のバックライトのそれに対応する3つの発光量設定値を生成することで、液晶パネルが表示する画像の輝度と色度をそれぞれ独立に設定できることを特徴とする請求項2に記載された液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液晶ディスプレイにおけるホワイトバランス制御の方法（国際特許分類G02F1/133）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に家庭用テレビやコンピュータ用ディスプレイとして使用される液晶表示装置は、入力映像信号としては、通常、3原色のデジタル信号（各色6ビット程度、すなわち各色最大で64階調程度）を与え、液晶パネルの前面にカラーフィルタを配列し、背面に設置されたバックライトによる光を透過させることで、カラー画像を表示する方式をとっている。バックラ

イトは通常、同一の色温度（6500K程度）の白色光を発光する冷陰極管を複数本（4本程度）使用することで、テレビやディスプレイとして必要な輝度を得ている。

【0003】 上記のように同一の色温度のバックライトを使用した場合、表示画像のホワイトバランスを調整するためには、液晶パネルに与える3原色信号のそれぞれの比率を調整しなければならない。しかしながら、そのような方法では、信号のダイナミックレンジが小さくなり、各色最大で64程度しかない階調がさらに少なくなってしまう。

【0004】 液晶パネルに与える3原色信号を調整する方法ではなく、例えば特開平9-113871が示すように、発光色が異なる複数本のバックライトを用い、これら複数のバックライトに対してそれぞれ発光量を設定して調光することで、ホワイトバランスを調整する方法がある。この方法によれば、ホワイトバランス調整のために映像信号を調整する必要はないため、各色のダイナミックレンジを最大に活用することができ、各色の階調数も常に最大に活用することができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、バックライトに使用される冷陰極管は、一般に温度変化および経時変化に対する発光量の変化が非常に大きい。よって、製品の出荷時、あるいはユーザーが設定したホワイトバランスは、使用する環境の温度変化、製品自体の自己温度上昇、および使用時間の経過に伴って、設定したときの状態から変化してしまうという問題があった。

【0006】 本発明は前記課題に鑑み、温度変化および経時変化が生じても、製品の出荷時、あるいはユーザーが設定した時点でのホワイトバランスが常に保持される液晶表示装置を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 前記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、液晶パネルを背面から照明するための発光色が異なる3種類のバックライトと、3種類の発光色に対応した3種類の光センサーにより、バックライトの温度変化および経年変化に対して、液晶パネルが表示する画像のホワイトバランスが常に設定値と等しくなるように動作させることを特徴としたものである。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 （実施の形態1）以下に、本発明の一実施の形態について、図1、図2、図3を用いて説明する。

【0009】 図1において、液晶パネル1は、前面にカラーフィルターが配列しており、背面に設置された光源からの光を透過することでカラー画像を表示するものである。

【0010】 バックライト2は赤色（R）の単色波長光

を発生させるバックライトであり、通常は冷陰極管である。バックライト3、4も同様に、それぞれ緑色(G)、青色(B)の単色波長光を発生させるバックライトである。

【0011】光センサー5は、赤色(R)の波長に光感度のピークを持ち、発光量に比例した電圧S<sub>r</sub>を発生する。光センサー6、7も同様に、それぞれ緑色(G)、青色(B)の波長に光感度のピークを持ち、それぞれ緑色、青色の発光量に比例した電圧S<sub>g</sub>、S<sub>b</sub>を発生する。光センサー5、6、7は、通常、図2のように、光学フィルター15と、フォトダイオード16と、オペアンプ17と、抵抗R18により構成される。

【0012】光学フィルター15は、光センサー5の場合は赤色、光センサー6の場合は緑色、光センサー7の場合は青色の波長の光をもっともよく透過する光学的なフィルターである。フォトダイオード16は、少なくとも青色から赤色まで、波長にして約300nmから約700nm程度までの光に対して、その照度に比例した光電流が流れるようなダイオードである。オペアンプ17および抵抗R18は、フォトダイオード16に流れる光電流を電圧に変換するためのものであり、その電圧は、フォトダイオード16に流れる光電流値に抵抗R18の抵抗値を掛け合わせたものと等しい。オペアンプ17の出力電圧が小さすぎる場合は、その出力にさらにもう1段の電圧增幅回路を設けてよい。

【0013】発光量設定手段である発光量設定部8は、バックライト2、3、4のそれぞれの発光量に対応する設定値D<sub>r</sub>、D<sub>g</sub>、D<sub>b</sub>を設定するものであり、通常はDAC(ディジタルアナログ変換器)を3つ使用し、DACへの制御にはマイコン(CPU)等を使用する。

【0014】比較演算手段である比較演算回路9は、光センサー5の出力値S<sub>r</sub>と発光量設定部8の設定値D<sub>r</sub>を比較し、その結果に応じて出力C<sub>r</sub>を変化させるものである。比較演算回路10、11も同様に、光センサー6、7の出力値S<sub>g</sub>、S<sub>b</sub>と、発光量設定部8の設定値D<sub>g</sub>、D<sub>b</sub>をそれぞれ比較し、その結果に応じて出力C<sub>g</sub>、C<sub>b</sub>をそれぞれ変化させる。図3は比較演算回路9の具体的な構成例である。

【0015】この回路は、S<sub>r</sub>とD<sub>r</sub>の差をコンデンサ22に蓄積する、いわば積分器である。D<sub>r</sub>に対してS<sub>r</sub>の方が大きい場合は、出力C<sub>r</sub>の電圧は下がり、逆にD<sub>r</sub>に対してS<sub>r</sub>の方が小さければ出力C<sub>r</sub>の電圧は上がる。比較演算回路10および11も全く同一の構成でよい。

【0016】インバーター回路12は、バックライト2を駆動するためのものである。発光量は比較演算回路9の出力C<sub>r</sub>で制御される。インバーター回路13、14も同様に、バックライト3、4を駆動するためのもので、バックライト3、4の発光量は、それぞれC<sub>g</sub>、C<sub>b</sub>で制御される。

【0017】インバーター回路の構成としては、バックライトに流れる管電流を、外部から与えられたDC電圧(本発明の場合、図1のC<sub>r</sub>、C<sub>g</sub>、C<sub>b</sub>)に比例させて発光量を制御する、いわゆる電流調光と呼ばれるタイプと、外部から与えられたパルスに応じてバックライトに与える駆動波形(交流波形)そのものをON/OFFさせることで発光量を制御する、いわゆるPWM(パルス幅変調)調光と呼ばれるタイプがある。

【0018】PWM調光タイプのインバーター回路の方が一般に消費電力が低くなるため、PWM調光タイプのインバーター回路を使用する場合がある。PWM調光タイプのインバーターを使用する場合は、図1におけるC<sub>r</sub>、C<sub>g</sub>、C<sub>b</sub>などのDC電圧を、それぞれの電圧に比例したパルス幅を持つパルスへと変換するような回路を追加する必要がある(例えば、ノコギリ状の波形を発生させる回路とコンバレーターによって、ノコギリ波形とDC電圧を比較すれば、DC電圧に比例したパルス幅を持つパルスを簡単に生成できる。この場合のパルスの周波数は、ノコギリ波形の周波数と同一となる)。

【0019】次に、図1を用いて、本発明の動作を簡単に説明する。簡単のために、赤色(R)に対応する部分、すなわち、バックライト2、光センサー5、発光量設定部8、比較演算回路9、インバーター回路12についてのみ説明するが、緑色(G)および青色(B)系についても同様である。

【0020】まずバックライト2が適当な光量で発光しているとする。発光量設定部8による設定値D<sub>r</sub>は、製品の出荷時あるいはユーザーが任意の環境下において所望の値に設定してあるものとする。光センサー5はバックライト2の発光量に比例した出力値S<sub>r</sub>を出力する。比較演算回路9はS<sub>r</sub>とD<sub>r</sub>を比較する。このときバックライト2の発光量が不十分で光センサー5の出力値S<sub>r</sub>が設定値D<sub>r</sub>より低いものとすると、比較演算回路9の出力C<sub>r</sub>は高くなる。

【0021】そのため、インバーター回路12はバックライト2の発光量を上げるように動作する。逆に環境温度の上昇や製品自身の自己発熱によってバックライト2の発光量が上がった場合、光センサー5の出力値S<sub>r</sub>もまた上がる。設定値D<sub>r</sub>は変化しないため、比較演算回路9の出力値C<sub>r</sub>は下がり、インバーター回路12はバックライト2の発光量を下げるよう動作する。経時変化によってバックライト2の発光効率が下がった場合も同様に、本発明による液晶表示装置は発光量を一定に保つように動作する。

【0022】このように、本発明によれば、いわゆるフィードバック動作によって、光センサー5の出力値S<sub>r</sub>(これはバックライト2の発光量に比例している)と発光量設定部8による設定値D<sub>r</sub>が常に等しくなるように動作するため、バックライト2が発する赤色光の照度は、温度変化や経時変化によらずに常に一定となる。

【0023】なお、本実施例においては、比較演算回路9、10、11などを図3のようにアナログ回路で構成した例を説明したが、発光量設定部8および比較演算回路9、10、11をマイコン(CPU)内でソフトウェア的に演算処理しても全く構わない。ただしその際は光センサー5、6、7の出力をA/D変換(アナログ-デジタル変換)するためにA/D変換器が3つ必要となるが、ディスプレイ機器などで通常使用される組み込みマイコンには、ユーザーによるキー入力を受け付けるなどの目的のために数個分のA/D変換器を内蔵しているため、特に外部にA/D変換器を設置する必要はない(無論、設置しても構わない)。

【0024】発光量設定部8としては、DACを使用するかわりに、マイコン内のメモリーに製品出荷時またはユーザー設定時の設定値を記憶しておいて、比較演算時に利用すればよい。比較演算回路9、10、11の出力Cr、Cg、Cbは、マイコンがDACを内蔵しているのであればそれを利用できるが、外部にDACを追加しても構わない。インバータ回路12、13、14がPWM調光タイプであれば、外部またはマイコンに内蔵されているDACを使用する必要はなく、マイコンから直接、比較演算の結果であるCr、Cg、Cb(この場合は数値)に比例したパルス幅を持つパルスを送出すればよい。

(実施の形態2) 次に、本発明の第2の実施の形態を図1、図4を用いて説明する。

【0025】実施の形態2は、実施の形態1における発光量設定部8に変更を加えることで、液晶パネルが表示する画像の輝度と色度をそれぞれ独立に設定できるようにしたものである。

【0026】実施の形態1では、3種類のバックライト2、3、4の発光量に対する設定値を、それぞれ独立に設定したが、実施の形態2においては、設定値を4つとし、1つは3種類のバックライトの発光量に対して共通に作用し、残りの3つは3種類のバックライトの発光量に対してそれぞれ独立に作用する。ただし、最終的に発光量設定部8から比較演算回路9、10、11に設定される値は、実施の形態1と同様にDr、Dg、Dbの3つである。

【0027】本実施例における発光量設定部8を、図4を用いて説明する。図4において、Ewは3種類のバックライトに対して共通に作用する設定値で、これを輝度設定値Ewと呼ぶことにする。Er、Eg、Ebはそれぞれバックライト2、3、4に対して独立に作用する設定値で、これを色設定値Er、Eg、Ebと呼ぶことにする。

【0028】乗算器23は、輝度設定値Ewと色設定値Erを乗算し、バックライト2の発光量設定値であるDrを出力するものである。乗算器24、25も同様に、それぞれ輝度設定値Ewと色設定値Eg、Ebを乗算

し、それぞれバックライト3、4の発光量設定値Dg、Dbを出力するものである。

【0029】図4全体をハードウェアで構成する場合は、いわゆる乗算型DACと呼ばれるものを使用することができます。これは入力アナログ信号に対して、例えば8ビットの乗算型DACであれば0から255までのデジタル値を設定すると、入力アナログ信号に対してデジタル値を乗じて256で割った電圧を出力する。例えば入力アナログ信号が5VのDC電圧であり、デジタル値を128に設定すれば、出力として約2.5Vの電圧を得ることができる。

【0030】このような乗算型DACを使用する場合は、輝度設定値Ewを通常のDAC(乗算型DACの流用ももちろん可能)などを使用してアナログ電圧として生成し、色設定値Er、Eg、Ebをデジタル値とすればよい。

【0031】次に本実施例の動作を図1、図4を用いて説明する。フィードバック動作によって、光センサーの出力値Sr、Sg、Sbが発光量設定値Dr、Dg、Dbと常に等しくなるように動作する点は実施の形態1と同じである。本実施例の特徴は、ホワイトバランス調整において、輝度と色度を分離して設定できる点である。色度は3種類のバックライトの発光量、すなわち同じことであるが光センサーの出力値Sr、Sg、Sbの比で決まる。

【0032】例えばSr、Sgに対してSbが高ければ、青っぽい白色(色温度の高い白色)となる。フィードバック動作によって、Sr、Sg、SbはそれぞれDr、Dg、Dbに等しいため、結局のところ色度はDr、Dg、Dbの比率で決まる。ところで、Dr = Ew × Er、Dg = Ew × Eg、Db = Ew × Ebであるため、Dr : Dg : Dbは、Ewが0以外のいかなる値をとろうとも、Er : Eg : Ebと等しい。

【0033】すなわち、ある輝度設定値Ewにおいて色設定値Er、Eg、Ebを設定するとある色度が得られるが、輝度設定値Ewによって全体の輝度を変えてこの色度は常に一定となる。逆に輝度設定値Ewを一定にした状態で色設定値Er、Eg、Ebの比率を適当に変えれば、所望の色度が得られる。

【0034】このように、ホワイトバランスの設定値を、3種類のバックライトに対して共通の1つの輝度設定値と、各バックライトのそれぞれに対して設定する3つの色設定値に分離して設定できるようにすることで、液晶パネルが表示する画像の輝度と色度をそれぞれ独立に設定でき、製品出荷時のホワイトバランス調整が容易となり、ユーザーにとってもホワイトバランスの調整が分かり易いものとなる。

【0035】なお、本実施例においても、図4のような乗算構成の発光量設定部8と、比較演算回路9、10、11をマイコン内部の演算として実現することが可能で

ある。

【0036】

【発明の効果】以上のように、本発明の液晶表示装置によれば、液晶パネルを背面から照明するための発光色が異なる3種類のバックライトと、3種類の発光色に対応した3種類の光センサーにより、使用する環境の温度変化や、製品の自己温度上昇、経時変化などがあっても、製品出荷時、あるいはユーザーが調整したホワイトバランスが常に設定値と等しくなるように動作させることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1と2における液晶表示装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態1と2における光センサーの回路図

【図3】本発明の実施の形態1と2における比較演算回路

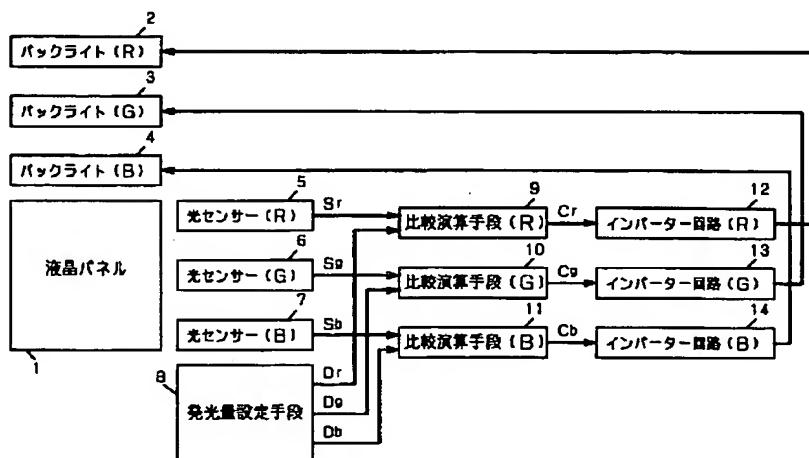
\* 路の回路図

【図4】本発明の実施の形態2における発光量設定部のブロック図

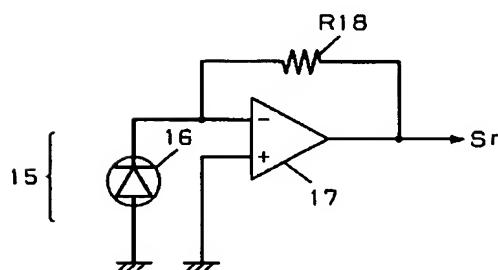
【符号の説明】

1	液晶パネル
2	バックライト(R)
3	
4	バックライト(G)
5	
6	光センサー(R)
7	光センサー(G)
8	光センサー(B)
9	
10	比較演算手段(R)
11	比較演算手段(G)
12	比較演算手段(B)
13	インバーター回路(R)
14	インバーター回路(G)
15	インバーター回路(B)
16	光学フィルター
17	フォトダイオード
18	オペアンプ
19	抵抗
20	コンデンサー
21	乗算器
22	
23	
24	
25	

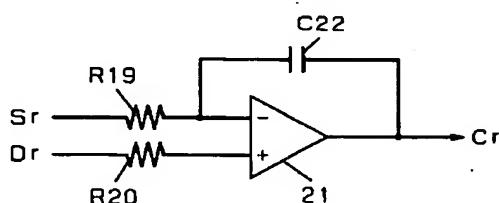
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

